

Tekstil – Cara uji tahan gosok kain dengan metode Martindale - Cara uji kerusakan contoh uji

*Textiles – Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale
method - Part 2: Determination of specimen breakdown*

(ISO 12947-2:1998, MOD)



© BSN 2013

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang Lingkup	1
2 Acuan Normatif.....	1
3 Definisi.....	1
4 Peralatan dan bahan	2
5 Ruangan standar untuk pengkondisian dan pengujian	2
6 Pengambilan contoh dan persiapan contoh uji.....	2
8 Prosedur pengujian tahan gosok.....	5
9 Hasil uji.....	5
10 Laporan hasil uji.....	6
Lampiran A (normatif) Persiapan contoh uji untuk kain-kain khusus.....	7
Lampiran B (informatif) Ketelitian pengujian.....	10
Bibliografi	12
Tabel B.1 – Koefisien variasi berdasarkan estimasi satu kesalahan standar.....	10
Tabel B.2 – Koefisien variasi	11
Tabel B.3 – Perhitungan Kesalahan Standar	11
Tabel B.4 – Kesalahan standar rata-rata dari empat contoh	11
Gambar A.1 — Alat pemasang untuk kain stretch	9

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan judul *Tekstil – Cara uji tahan gosok kain dengan metode Martindale – Cara uji kerusakan contoh uji*, merupakan adopsi modifikasi dari ISO 12947-2:1998, *Textiles – Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method, part 2: Determination of specimen breakdown* beserta *technical corrigendum 1* ISO 12947-2:1998 *Textiles – Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method, part 2: Determination of specimen breakdown*, Cor 1, 2002.

Standar ini merupakan revisi SNI 08-4234-1989, *Cara uji tahan gosok kain (Alat Martindale)*. Pada SNI 08-4234-1989 semula berisi cara uji tahan gosok menggunakan alat Martindale, sedangkan pada standar seri ISO 12947, cara tersebut dibagi menjadi empat bagian. Oleh karena itu untuk harmonisasi dengan standar internasional yang berlaku maka SNI 08-4234-1989 direvisi menjadi 4 bagian standar seri SNI hasil adopsi ISO 12947.

Standar ini merupakan bagian dari seri standar hasil adopsi ISO 12947, *Tekstil – Cara uji tahan gosok kain dengan metode Martindale*, yang terdiri dari 4 bagian yaitu:

- Bagian 1: Alat uji gosok Martindale
- Bagian 2: Cara uji kerusakan contoh uji, telah diadopsi modifikasi menjadi SNI 7888:2013
- Bagian 3: Cara uji pengurangan berat, telah diadopsi modifikasi menjadi SNI 7889:2013
- Bagian 4: Penilaian perubahan kenampakan, telah diadopsi modifikasi menjadi SNI 7890:2013

Untuk tujuan penyesuaian dengan kondisi di Indonesia, terdapat modifikasi dan perubahan standar acuan dari standar yang diacu dalam ISO 12947-2:1998 yaitu:

- ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes -- Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*, diganti dengan SNI 08-0615, *Pemeriksaan contoh untuk penerimaan lot cara atribut*.
- ISO 139:2005, *Textiles - Standard atmospheres for conditioning and testing*, diganti dengan SNI 7649:2010, *Tekstil - Ruang standar untuk pengkondisian dan pengujian*.

Terdapat standar ISO yang diacu dalam ISO 12947-2:1998 telah diadopsi menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu:

- ISO 12947-1:1998, *Textile - Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method Part 1 :Martindale abrasion testing apparatus*, telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 12947-1:2010, *Tekstil - Cara uji tahan gosok kain dengan metoda Martindale Bagian 1 : Alat uji gosok Martindale*.
- ISO 105-AO2:1993, *Textiles - Test for colour fastness - Part AO2: Grey scale for assessing change in colour*, telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 105-AO2:2010, *Tekstil - Cara uji tahan luntur warna - Bagian AO2: Skala abu-abu untuk penilaian perubahan warna*.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 59-01, *Tekstil dan Produk Tekstil*. Standar ini telah dikonsensuskan di Jakarta, pada tanggal 3 November 2011. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 18 Februari 2013 sampai dengan 18 April 2013, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Standar ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007, *Penulisan SNI*; dan PSN 03.1:2007, *Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, Regional or national adoption of International Standards and other International Derivables – Part 1: Adoption of International Standards, MOD)*.



Tekstil – Cara uji tahan gosok kain dengan metode Martindale - Cara uji kerusakan contoh uji

1 Ruang Lingkup

Bagian dari seri standar yang mengadopsi ISO 12947 ini berlaku untuk menentukan interval pemeriksaan untuk merusak contoh uji meliputi semua kain tekstil termasuk nir tenun dan kain yang tidak menunjukkan ketahanan gosok yang rendah dalam pemakaian.

CATATAN Ulasan pengantar lebih lanjut disajikan dalam SNI ISO 12947-1.

2 Acuan Normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi tersebut yang digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, acuan dengan edisi terakhir yang digunakan (termasuk semua amandemennya).

SNI 7649, *Tekstil – Ruangan standar untuk pengkondisian dan pengujian.*

SNI ISO 105-A02, *Tekstil – Cara uji tahan luntur warna – Bagian A02: Skala abu-abu untuk penilaian perubahan warna.*

SNI 08-0615, *Pemeriksaan contoh untuk penerimaan lot cara atribut.*

SNI ISO 12947-1: *Tekstil – Cara uji tahan gosok kain dengan metode Martindale – Bagian 1: Alat uji gosok Martindale.*

3 Definisi

Untuk tujuan dari bagian standar seri ISO 12947 ini digunakan definisi pada SNI ISO 12947-1

3.1

benang

benang tekstil, baik tunggal atau yang dihasilkan dari gintiran bersama-sama dua atau lebih benang tunggal atau rangkap

3.2

kerusakan contoh uji

kerusakan yang terjadi :

- pada kain tenun, ketika dua benang yang berbeda putus;
- pada kain rajut, ketika satu benang putus menyebabkan muncul lubang;
- pada kain bulu, ketika bulu sepenuhnya terlepas;
- pada kain nir tenun, ketika lubang pertama yang dihasilkan dari pemakaian berdiameter sekurang-kurangnya sama dengan 0,5 mm.

4 Prinsip

Contoh uji berbentuk bundar, diletakkan pada penjepit contoh uji dan dengan beban tertentu digosok oleh media penggosok (kain standar) mengikuti suatu gerakan yang membentuk

gambar Lissajous. Alat penjepit contoh uji dapat berputar bebas pada porosnya yang tegak lurus terhadap bidang contoh uji. Evaluasi ketahanan gosok kain ditentukan berdasarkan interval pemeriksaan pada kerusakan contoh uji.

Contoh uji diletakkan pada penjepit contoh uji dengan pelapis karet busa. Contoh uji dengan berat per satuan luas lebih besar dari 500 g/m^2 diletakkan pada penjepit contoh uji tanpa pelapis karet busa. Kain berbulu dan kain *cord* diuji tanpa pelapis karet busa poliuretan, dengan mengikuti langkah-langkah persiapan contoh uji yang telah ditentukan (lihat sub pasal 7.5.2).

Ditetapkan dua parameter gosokan, total berat beban gosokan efektif (yaitu berat penjepit contoh uji dan pemberat yang sesuai) adalah :

- a) $(795 \pm 7) \text{ g}$ untuk pakaian kerja, kain pelapis/kain jok (*upholstery*), *bed linen*, dan tekstil teknik (tekanan 12 kPa).
- b) $(595 \pm 7) \text{ g}$ untuk tekstil pakaian dan tekstil rumah tangga, tidak termasuk kain jok dan *bed linen* (tekanan 9 kPa).

Uji gosokan dilanjutkan sampai dengan kerusakan (lihat butir 8) dari contoh uji.

Interval pemeriksaan ditentukan oleh kerusakan contoh uji. Jumlah gosokan dicatat sebelum kerusakan contoh uji diamati (jumlah gosokan ini adalah batas atas waktu yang telah berlalu sebelum kerusakan contoh uji dan pada saat yang sama batas bawah dari interval gosokan terjadi kerusakan contoh uji).

5 Peralatan dan bahan

5.1 Alat uji dan bahan pembantu, sesuai dalam SNI ISO 12947-1.

5.2 Kaca pembesar atau mikroskop, misal 8 X pembesaran.

6 Ruang standar untuk pengkondisian dan pengujian

Ruang standar untuk pengkondisian dan pengujian tekstil harus sesuai SNI 7649.

7 Pengambilan contoh dan persiapan contoh uji

7.1 Umum

Lakukan pengambilan contoh sesuai dengan SNI 08-0615

Pastikan seluruh penanganan pengambilan dan persiapan contoh uji hanya menghasilkan tegangan tarik paling minimum untuk mencegah mulur berlebih pada kain.

7.2 Pemilihan sampel laboratorium

Pilih contoh laboratorium dari lot untuk mewakili sifat-sifat kain. Periksa contoh laboratorium dari ujung awal atau ujung akhir kain yang mewakili. Ambil contoh laboratorium selebar kain.

7.3 Pengambilan contoh uji dari sampel laboratorium

Sebelum pengambilan contoh uji dari contoh laboratorium, kondisikan contoh laboratorium bebas dari tegangan, sekurang-kurangnya 18 jam di atas permukaan horizontal dan rata dalam ruangan standar pengkondisian dan pengujian, seperti diuraikan pada pasal 6.

Ambil contoh uji sekurang-kurangnya 100 mm dari pinggir kain ke arah diagonal pada contoh laboratorium. Ambil jumlah contoh uji secukupnya (sekurang-kurangnya tiga), sehingga sesuai dengan jumlah contoh uji pada SNI 08-0615 (pasal 7.1)

Untuk kain tenun, ambil contoh uji sehingga masing-masing contoh uji mengandung benang lusi dan pakan yang berbeda.

Untuk kain bermotif atau kain dengan permukaan bertekstur, perhatikan bahwa contoh uji harus mencakup seluruh bagian karakteristik pola tersebut, pastikan bagian-bagian dari pola yang kemungkinan peka terhadap gosokan terdapat pada contoh uji.

7.4 Ukuran contoh uji dan bahan-bahan pembantu

7.4.1 Ukuran contoh uji

Diameter contoh uji harus berukuran $38,0^{+0,5}_0$ mm

7.4.2 Ukuran penggosok

Ukuran penggosok harus berukuran panjang dan lebar atau diameter sekurang-kurangnya 140 mm.

7.4.3 Ukuran penggosok kain *felt*

Diameter kain tenun wol penggosok kain *felt* lapis bawah harus berukuran 140^{+5}_0 mm.

7.4.4 Ukuran pelapis karet busa penjepit contoh uji

Diameter pelapis karet busa pada penjepit contoh uji harus berukuran $38,0^{+0,5}_0$ mm.

7.5 Persiapan contoh untuk kain-kain khusus

7.5.1 Kain *stretch*

Lihat lampiran A, pasal A.1.

7.5.2 Kain *Cord* dan kain berbulu

Lihat lampiran A, pasal A.2.

7.6 Persiapan dan pemasangan contoh uji serta pemotongan dan pemasangan bahan-bahan pembantu

7.6.1 Persiapan

Cetak atau potong contoh uji dari sampel laboratorium. Berikan perhatian khusus pada potongan tepi agar selalu bersih untuk mencegah terjadinya bahan hilang yang tidak diinginkan dalam penanganan selanjutnya.

Siapkan bahan pembantu dari kain tenun, kain *felt* atau karet busa dengan bentuk yang sama.

CATATAN Pada kondisi tertentu, bahan-bahan pembantu dapat diperoleh sesuai ukuran yang dipersyaratkan.

7.6.2 Pemasangan contoh uji

Tempatkan sekrup penjepit contoh uji pada rangka alat uji. Tempatkan contoh uji pada sekrup penjepit contoh uji dengan bagian yang digosok menghadap ke bawah dan tepat di tengah. Untuk contoh uji yang mempunyai berat per satuan luas kurang dari 500 g/m², gunakan karet busa pelapis pada contoh uji.

CATATAN Hindari perubahan kain pada saat pemasangan contoh uji.

Sisipkan penjepit contoh uji pada sekrup penjepit contoh uji, tempatkan badan penjepit contoh uji di atas sekrup dan kencangkan.

7.6.3 Pemasangan penggosok

Gerakkan lempeng penggerak penjepit contoh uji untuk memastikan dapat bergerak bebas terhadap meja penggosok.

Tempatkan kain *felt* pada meja penggosok dan tempatkan kain penggosok di atas kain *felt*.

Pasang kain penggosok sedemikian rupa, sehingga benang-benang pada kain tenun sejajar dengan tepi rangka alat uji.

Tekan kain *felt* dan kain penggosok pada meja penggosok dengan beban pemberat ($2,5 \pm 0,5$) kg dan diameter (120 ± 10) mm.

Kencangkan cincin penjepit dan kunci kain *felt* dan kain penggosok dengan kuat.

Lepaskan beban pemberat.

7.7 Masa pakai bahan-bahan pembantu

Ganti kain penggosok untuk setiap pengujian. Untuk pengujian tahan gosok lebih dari 50 000 gosokan, ganti kain penggosok setiap 50 000 gosokan.

Periksa kain *felt* dari kotoran dan aus setelah setiap pengujian. Apabila terdapat kotoran atau ditemukan aus, ganti kain *felt*. Kedua sisi kain *felt* dapat digunakan.

Jika digunakan karet busa pada pengujian tahan gosok, gunakan karet busa yang baru pada setiap pengujian tahan gosok.

7.8 Persiapan mesin penggosok

Setelah pemasangan contoh uji dan bahan pembantu, tempatkan pelat pemegang contoh pada posisi yang benar dan spindel dalam posisi yang benar pada tempat kerja dan tempatkan beban yang ditentukan untuk uji gosok pada setiap pemegang poros contoh uji.

8 Prosedur pengujian tahan gosok

Untuk jenis kain yang umum, pilih jumlah gosokan sesuai dengan rangkaian uji yang sesuai yang diberikan dalam Tabel 1 dan bila perlu lengkapi dengan persiapan perlakuan contoh uji sesuai dengan poin 7.5.2 pada pasal 7. Pengujian gosok dapat dimulai. Lanjutkan uji gosok tanpa ada gangguan sampai jumlah gosokan yang telah ditentukan tercapai.

Pindahkan dengan hati-hati pemegang contoh serta contoh yang terpasang dari alat uji tanpa merusak atau mengganggu benang, periksa seluruh area untuk melihat tanda-tanda kerusakan (lihat 3.2). Apabila belum ada kerusakan yang terjadi, letakkan kembali penjepit contoh uji pada mesin untuk interval pengujian berikutnya. Lanjutkan pengujian dan penilaian sampai ada kerusakan. Periksa contoh dengan bantuan alat pembesar (5.2).

Jika jumlah gosokan melebihi 50 000, lakukan interupsi pengujian setiap 50 000 gosokan, atau lebih awal jika diperlukan, untuk mengganti kain penggosok. Untuk kasus di mana kerusakan terjadi sebelum 50 000 gosokan berakhir, dengan hati-hati pindahkan penjepit contoh dan contoh uji yang terpasang dari alat uji untuk menghindari kerusakan.

CATATAN Untuk kain yang tidak umum, dianjurkan untuk melakukan uji pendahuluan dengan interval pengujian 2 000 gosokan sampai titik akhir tercapai.

Lanjutkan uji gosok sampai semua contoh mencapai titik akhir yang ditentukan. Jika pilling diamati pada contoh uji, lakukan salah satu prosedur berikut ini:

- Lanjutkan pengujian, laporkan kejadian dalam laporan hasil uji (lihat butir e pasal 10);
- Potong pill dan lanjutkan pengujian, laporkan kejadian dalam laporan hasil uji (lihat butir e pasal 10).

Tabel 1 – Interval untuk pengujian gosokan

Rangkaian uji	Jumlah gosokan pada saat kerusakan contoh terjadi	Interval pengujian (Gosokan)
a	$\leq 5\ 000$	setiap 1 000
b	$>5\ 000 \leq 20\ 000$	setiap 2 000
c	$> 20\ 000 \leq 40\ 000$	setiap 5 000
d	$> 40\ 000$	setiap 10 000

CATATAN

- Untuk tujuan pemeriksaan, interval uji untuk setiap pengujian dapat dikurangi saat mendekati titik akhir
- Pilihan Interval pengujian dapat disepakati antara pihak yang berkepentingan

9 Hasil uji

Untuk setiap contoh uji tentukan interval uji saat kerusakan terjadi (lihat pasal 8). Dari nilai individu hitung nilai rata-rata dari kain tenun / pola anyaman yang mengalami kerusakan, dan bila diperlukan interval kepercayaan dari nilai rata-rata.

Apabila diperlukan, penilaian perubahan warna sesuai dengan SNI ISO 105-A02.

CATATAN Lihat ISO 5725 sebagai literatur untuk mengevaluasi statistika atau penilaian secara visual berdasarkan urutan

10 Laporan hasil uji

Laporan hasil uji mencakup informasi sebagai berikut:

- a) acuan standar bagian dari adopsi standar seri ISO 12947, yaitu SNI 7888;
- b) kondisi contoh uji dan data teknis contoh;
- c) massa dan tekanan nominal yang digunakan dalam pengujian;
- d) pengerjaan persiapan contoh uji;
- e) cara uji atau cara penilaian hasil, bersama dengan pemeriksaan lebih lanjut jika sesuai misalnya :
 - nilai rata-rata;
 - interval kepercayaan dari nilai rata-rata;
 - apabila perubahan warna dinilai (lihat pasal 9);
- f) penyimpangan dari prosedur (misalnya kesepakatan khusus mengenai kondisi pengujian atau penilaian);
- g) Tanggal pengujian.

CATATAN Informasi mengenai ketelitian pengujian diberikan dalam Lampiran B.

Lampiran A
(normatif)
Persiapan contoh uji untuk kain-kain khusus

A.1 Kain *stretch*

Untuk kain yang mengandung elastan, persiapkan contoh uji sebagai berikut.

Potong contoh uji dalam bentuk segi empat dengan ukuran (60 x 60) mm, sejajar dengan jeratan-jeratan atau benang-benang. Kondisikan dan tempatkan contoh uji di atas bantalan uji berukuran (45 x 45) mm, dengan permukaan kain yang akan digosok menghadap ke bawah. Jepit keempat sisi contoh uji yang menggantung disisi bantalan dengan penjepit, masing-masing penjepit berukuran lebar 30 mm. Pasang pada masing-masing penjepit, pemberat tanpa meregangkan contoh uji. Berat setiap pemberat termasuk penjepit adalah 100 gram. Turunkan dan naikan keranjang (termasuk pemberat juga) sebanyak tiga kali dengan cepat, sehingga contoh uji mendapat tarikan karena beban (mulur) oleh keempat pemberat, kemudian lepaskan pemberat. Turunkan kembali keranjang dengan pembebanan baru (peregangan) dari contoh uji. Pada keadaan ini, tekan aluminium foil berukuran (50 x 50) mm yang dipasang pita perekat dua sisi dan memiliki lubang dengan diameter 30 mm di bagian tengahnya, pada contoh uji yang diregangkan sehingga merekat pada contoh uji. Naikkan kembali keranjang. Ambil pemberat dari contoh uji, ambil contoh uji dari bantalan dan potong contoh uji dengan ukuran 38 mm untuk pengujian tahan gosok. Perlu diperhatikan bahwa lubang dengan diameter 30 mm yang dibuat pada lembaran (foil) harus benar-benar berada di tengah sehingga contoh uji yang dipotong yang terikat pada lembaran merupakan lingkaran dengan lebar 4 mm. Untuk mencegah terlepasnya bagian yang terikat pada lembaran, pasang contoh uji pada penjepit contoh uji segera setelah proses pemotongan. Lihat Gambar A.1.

CATATAN Lembaran polivinilklorida yang bening dengan tebal 0,2 mm telah terbukti dapat digunakan. Sebelum dipotong berbentuk persegi empat berukuran (50 x 50) mm, pasang pita perekat dua sisi (misalnya pita perekat karpet) pada satu sisi lembaran pelindung, dan pindahkan pelindung luar lembaran hanya pada saat penempelan pada contoh uji. Tandai tengah-tengah lubang berdiameter 30 mm pada lembaran persegi empat. Permukaan atas contoh uji dengan demikian berada bersama cincin lembaran pada *plunger* penjepit contoh uji.

A.2 Kain *cord* dan kain bulu

Untuk kain *cord* dan kain berbulu yang memiliki berat per satuan luas lebih besar dari atau sama dengan 500 gr/m² dan diuji tanpa pelapis, ikuti langkah-langkah persiapan contoh uji sebagai berikut.

Pasang contoh laboratorium dengan diameter atau panjang dan lebarnya sekurang-kurangnya 140mm dengan bagian belakang kain menghadap ke atas pada meja penggosok di atas kain felt penggosok dan pasang kain penggosok dengan diameter $38,0^{+0,5}_0$ mm pada penjepit contoh uji dengan karet busa penjepit contoh uji.

Untuk pakaian, terutama pada bagian belakang kain sebanyak 1 000 gosokan dan untuk kain jok (*upholstery*) sebanyak 4 000 gosokan dengan pemberat gosokan masing-masing 595 g atau 795 g.

Untuk penyelesaian jumlah gosokan yang ditentukan, ambil empat sampai dengan enam contoh uji dari bagian contoh uji yang telah diberi perlakuan persiapan dan pasang pada penjepit contoh uji seperti cara biasa.

Gunakan penggosok yang baru untuk setiap perlakuan persiapan.

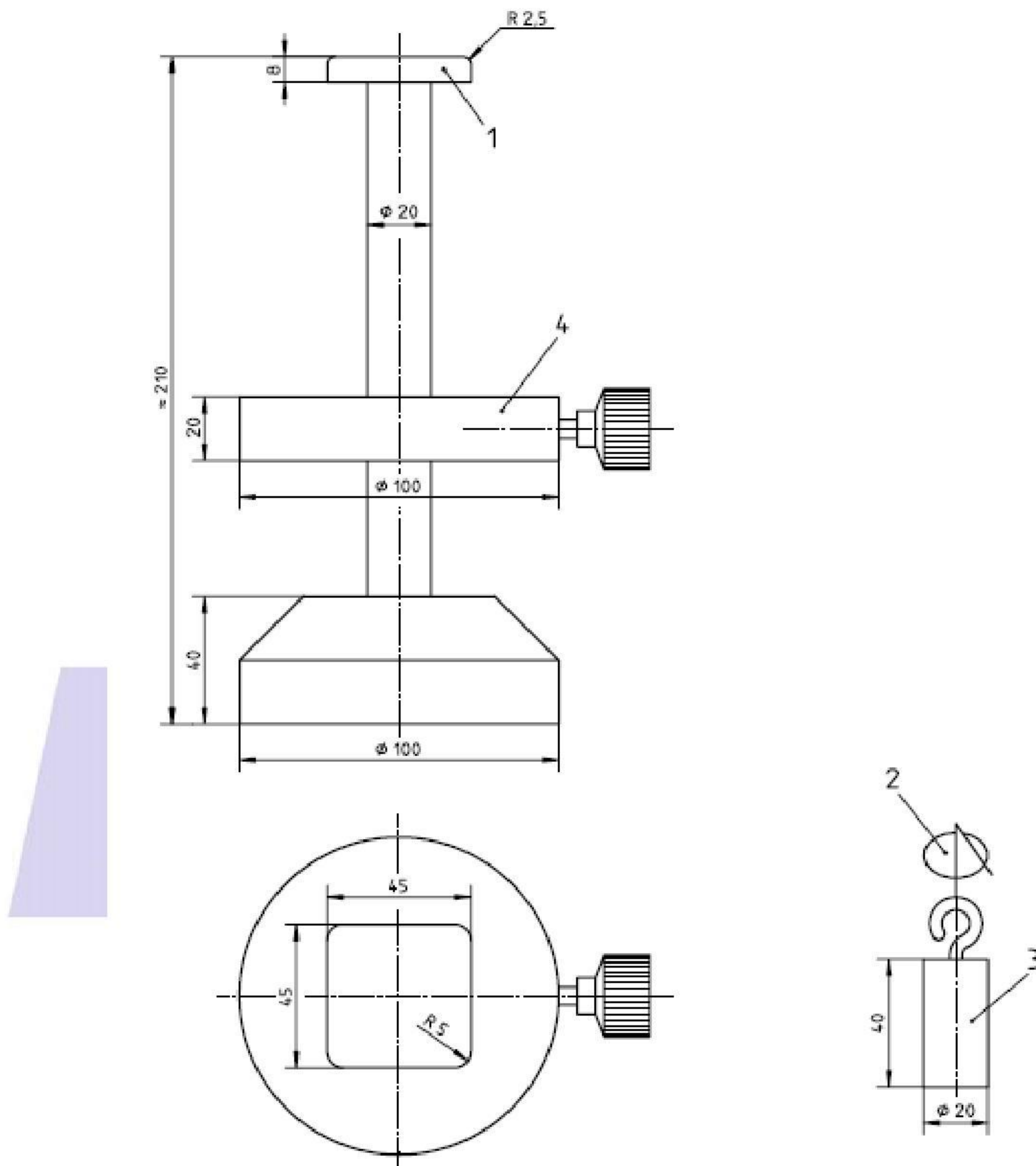
Bergantung pada konstruksi dan kualitas kain *cord* atau kain berbulu, pengurangan bulu dalam jumlah sedikit atau banyak dapat terjadi selama proses persiapan dan hal ini dapat mempengaruhi terhadap kelanjutan pengujian. Pada saat proses dengan pengujian tahan gosok normal, catat setiap perubahan yang terjadi setelah perlakuan persiapan pada laporan hasil uji.

Tindakan yang diambil pada saat terjadi pengurangan bulu secara signifikan harus sesuai kesepakatan diantara pihak-pihak yang berkepentingan dan dapat pula didasarkan, sebagai contoh, terdapat pengaruh yang berlebihan pada kenampakan permukaan kain yang melebihi batas yang disetujui atau batas kehilangan berat (gram atau persen) dari bagian atau permukaan kain yang diberi perlakuan persiapan.

Akhir dari pengujian untuk kain berbulu adalah ketika seluruh bulu tersebut aus.



Ukuran dalam milimeter



Keterangan:

- 1 Meja bantalan
- 2 Penjepit
- 3 Pemberat
- 4 Konsol penggerak turun

Gambar A.1 — Alat pemasang untuk kain stretch

Lampiran B
(informatif)
Ketelitian pengujian

Kain penggosok standar ditentukan dalam pasal 6.1 dari SNI ISO 12947-1 yang telah mengalami pengujian secara intensif di satu laboratorium dan juga telah diuji melalui percobaan antar laboratorium sebanyak 21 laboratorium. Kedua percobaan menggunakan tiga jenis kain wol dan Tabel B.1 dan B.2 menunjukkan koefisien variasi untuk setiap kain dalam uji coba laboratorium tunggal dan uji coba antar laboratorium.

Tabel B.1 dan B.2 didasarkan pada kesalahan standar untuk masing-masing kain dan dari setiap percobaan. Hasil untuk satu kesalahan standar (tingkat kepercayaan 67 %) yang terdapat dalam Tabel B.3 dan B.4, jika dirancang pada tingkat kepercayaan 95 %, angka harus dikalikan dua. Hasil di atas untuk uji coba laboratorium tunggal menggabungkan perbedaan dalam mesin dan perbedaan antar mesin. Hasil uji coba antar laboratorium memberikan perbedaan antara laboratorium.

Apabila menggunakan batas dalam menentukan presisi pengujian, penting untuk mempertimbangkan pengaruh berikut ini:

- a) variabilitas dari kain yang diuji;
- b) makin lama pengujian, makin besar variasinya;
- c) pentingnya pengkondisian yang benar di laboratorium;
- d) penilaian dari titik akhir pengujian bervariasi antar operator dan beberapa kain sulit untuk dinilai, misalnya pelapis kain yang dibuat dari campuran poliester/wol;
- e) data yang diambil berdasarkan pada tiga kain wol 100 % dan tidak termasuk jenis serat lainnya.

**Tabel B.1 – Koefisien variasi berdasarkan estimasi satu kesalahan standar
(dinyatakan dalam persentase)**

Contoh	Laboratorium tunggal (10 Mesin dalam Laboratorium)	Uji coba antar laboratorium : 21 Laboratorium	
		Dalam Laboratorium	Antar Laboratorium
Kain 1	12,3	13,4	20,8
Kain 2	13,2	12,6	13,2
Kain 3	7,6	8,0	18,1

Tabel B.2 – Koefisien variasi
(dinyatakan sebagai persentase dari rata-rata empat contoh berdasarkan tabel B.1)

Contoh	Diuji pada satu laboratorium ^a	Diuji pada beberapa laboratorium ^b
Kain 1	6,2	22,0
Kain 2	6,6	14,7
Kain 3	3,8	18,5
Rata-rata	5,5	18,3
^a Berdasarkan uji coba pada satu laboratorium		
^b Berdasarkan uji coba antar laboratorium		

Tabel B.3 – Perhitungan Kesalahan Standar

Contoh	Percobaan satu laboratorium (10 mesin dalam laboratorium)	Uji coba Antar Laboratorium :	
		Dalam Laboratorium (KS)	Antar Laboratorium (KS)
1	3 300	3 400	5 100
2	1 300	1 110	1 160
3	1 600	1 700	3 900

Tabel B.4 – Kesalahan standar rata-rata dari empat contoh
(berdasarkan tabel B.3)

Contoh	Diuji pada satu laboratorium KS ^a	Diuji pada beberapa laboratorium KS ^b
1	1 660	540
2	670	1 290
3	810	4 000
^a Berdasarkan uji coba satu laboratorium. Hasilnya hampir sama jika didasarkan pada kesalahan standar antarlaboratorium		
^b Berdasarkan uji coba antarlaboratorium		

CATATAN KS (Kesalahan Standar) = $\frac{\text{Standar Deviasi}}{\sqrt{\text{Jumlah uji}}}$

Bibliografi

- [1] ISO 5725:1994, *Precision of test methods – Determination of repeatability and reproducibility for a standard test method by inter-laboratory tests*

